**fişa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Chimie şi Inginerie Chimică |
| 1.3 Departamentul | Inginerie chimică |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Chimică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Inginerie chimică – Chimia şi Ingineria Substanţelor Organice, Petrochimie şi Carbochimie / inginer chimist |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | **Ingineria şi tehnologia proceselor electrochimice - CLR2161** | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | | Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU  Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de laborator | | | | | Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | III | 2.5 Semestrul | | 6 | | 2.6. Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | DD/Obl |

**3. Timpul total estimat** (ore pe semestru al activităţilor didactice)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | | Din care: 3.2 curs | | 2 | 3.3 Laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 42 | | Din care: 3.5 curs | | 28 | 3.6 Laborator | 14 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | | | | | | | 16 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | | | 14 |
| Pregătire laborator, teme, referate, studii de caz | | | | | | | 20 |
| Tutoriat | | | | | | | 5 |
| Examinări | | | | | | | 3 |
| Alte activităţi: .................. | | | | | | | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 58 | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | 100 | |
| 3.9 Numărul de credite | | 4 | |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Cunoştinţe de bază de Electrochimie |
| 4.2 de competenţe | * Nu este cazul |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului | * Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise * Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfăşurare a laboratorului | * Studenţii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise * Studenţii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuşi, cârpă de laborator. * Studenţii vor studia în prealabil referatele de laborator * Studenţii nu pot lăsa nesupravegheată o instalaţie în funcţiune * Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăşurării efective a lucrării * Este interzis accesul cu mâncare în laborator |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | * Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor de bază din domeniul chimiei şi ingineriei şi utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională * Utilizarea cunoştinţelor de bază din domeniul chimiei şi ingineriei chimice pentru explicarea şi interpretarea fenomenelor inginereşti * Identificarea şi aplicarea conceptelor, metodelor şi teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice în condiţii de asistenţă calificată * Analiza critică şi utilizarea principiilor, metodelor şi tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a proceselor din ingineria chimică * Aplicarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul chimiei şi ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale |
| **Competenţe transversale** | * Executarea sarcinilor profesionale conform cerinţelor precizate şi în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională şi de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit şi cu îndrumare calificată * Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru şi distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate * Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională cu utilizarea metodelor moderne de informare şi comunicare |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Însușirea de cunoştinţe teoretice si practice in domeniul ingineriei si tehnologiei proceselor electrochimice cu aplicații industriale. |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Completarea cunoştinţelor de inginerie chimică cu elementele specifice proceselor electrochimice în vederea elaborării bilanţurilor de masă şi de energie pentru un proces electrochimic. * Însuşirea cunoştinţelor necesare proiectării reactorului electrochimic şi prezentarea unor exemple de tehnologii electrochimice. * Cunoașterea principalelor tehnologii electrochimice utilizate pe plan naţional şi mondial. |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii | |
| 8.1.1 Noţiuni introductive despre ingineria şi tehnologia proceselor electrochimice (ITPE). Termodinamica proceselor electrochimice | Prelegerea Explicaţia  Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.2 Cinetica proceselor electrochimice. Etapele unui proces de electrod | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.3 Reactorul electrochimic (RE). Tensiunea la bornele RE. | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.4 Transportul de masă şi transferul de energie în RE | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.5 Clasificarea reactoarelor electrochimice. Modele de RE ideale. Conversia în RE ideale | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.6 Reactoarele electrochimice reale. RE cu electrozi staţionari plan paraleli şi electrozi volumici | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.7 RE reale cu electrozi mobili. Electrodul disc rotitor şi cilindru rotitor. Parametri de performanţă ai unui proces electrochimic | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.8 Electroliza apei | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.9 Fabricarea clorului şi a hidroxizilor alcalini | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.10 Fabricarea clorului şi a hidroxizilor alcalini (continuare) | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.11 Electrosinteze anorganice: aspecte specifice, aplicații industriale. | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.12 Electrosinteze organice: aspecte specifice, aplicații industriale preparative (electohidrodimerizarea acrilo-nitrilului, electrosinteza maltol si propilenoxid) | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.13 Electrometalurgie | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| 8.1.14 Bazele tehnologiilor electrochimice de depoluare si surse electrochimice de energie | Prelegerea Explicaţia Conversaţia Demonstraţia | 2 ore | |
| Bibliografie   1. S.A. Dorneanu, *Suport* *de curs în format electronic*, 2023, Disponibil on-line 2. A. Nicoara, *Suport* *de curs în format electronic*, 2023, Disponibil on-line 3. L. Oniciu, Liana Mureşan, *Electrochimie aplicată*, Presa Universitară Clujeana, 1998 4. L. Oniciu, P. Ilea şi I.C. Popescu, *Electrochimie Tehnologică*, Editura Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 1995 5. P. Ilea, *Electrosinteze anorganice,* Editura Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2005 6. F.C.Walsh, *A first course in electrochemical engineering*, The Electrochemical Consultancy, Romsey Anglia, 1993. | | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | | Observaţii |
| 8.2.1. Norme de protecția muncii la lucrările practice. Metode şi mijloace de obținere, prelucrare şi prezentare a datelor experimentale. | Explicaţia; Conversaţia;  Problematizarea | | 2 ore |
| 8.2.2. Determinarea parametrilor transportului de masă ai unui proces electrochimic prin tehnica electrodului disc rotitor | Explicaţia; Conversaţia;  Problematizarea; Experimentul | | 3 ore |
| 8.2.3 Fabricarea clorului şi hidroxidului de sodiu prin electroliza soluţiei apoase de clorură de sodiu | Explicaţia; Conversaţia;  Problematizarea; Experimentul | | 3 ore |
| 8.2.4 Obţinerea electrochimică a permanganatului de potasiu din feromangan | Explicaţia; Conversaţia;  Problematizarea; Experimentul | | 3 ore |
| 8.2.5 Electroliza apei | Explicaţia; Conversaţia;  Problematizarea; Experimentul | | 3 ore |
| Bibliografie   1. L. Oniciu, P. Ilea, Ionel Cătalin Popescu, „Electrochimie tehnologică”, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 1995 L. Oniciu, Liana Mureşan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeana, 1998. 2. P. Ilea, „Electrosinteze anorganice”, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2006 3. L. Oniciu, I.C. Popescu, P.Ilea, Liana Mureşan, Eleonora Maria Rus, E. Gengye, M. Mădăraş, Claudia Murăşanu şi A. Nicoară, *Lucrări de laborator de Electrochimie şi tehnologii electrochimice*, Ediţia II, Litografia Universităţii “Babeş-Bolyai”, Cluj-Napoca, 1994. 4. Referate de laborator în format electronic disponibile on-line. | | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| * Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice şi abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Ingineria şi tehnologia proceselor electrochimice,** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanţă cu competențele din Suplimentul la diploma si calificarile din ANC. |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs | Examinarea prin colocviu scris. În caz de necesitate, colocviul poate avea loc si on-line folosind o platforma agreata de conducerea facultatii.  Accesul la colocviu este condiţionat de participarea la toate laboratoarele.  Pentru primele 7 cursuri este prevăzut un examen parțial, scris.  Frauda se pedepseşte prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB. | 80% |
| 10.5 Laborator | Participarea activă la lucrările de laborator, însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la laborator elaborarea referatelor corespunzătoare lucrărilor efectuate | Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau la cel mult o săptămână de la desfăşurarea lucrărilor | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| * Cunoaşterea noţiunilor de bază despre Ingineria şi tehnologia proceselor electrochimice. * Utilizarea conceptelor predate pentru înțelegerea fluxurilor tehnologice şi a parametrilor de exploatare industrială. * Nota 5 (cinci) la colocviu, nota 5 (cinci) la laborator. | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de laborator

10.04.2023 Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU

Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament

20.04.2023 Prof. Dr. ing. Graziella Liana TURDEAN